

HOME PATENTWEB INVENTORPOWER WHAT'S NEW TECHNOTECSTEWKIT MICROPATENT

**MicroPatent's Patent Index Database: [Complete Family of JP10202135A]**

1 record(s) found in the family

Order Selected Patent(s)**JP10202135A** ☐ **19980804** [FullText](#)

Title: (ENG) COLLISION TYPE AIR FLOW PULVERIZING APPARATUS AND ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER PRODUCTION USING THE SAME

Abstract: (ENG)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pulverizing apparatus which has high pulverization treatment performance and economical efficiency and with which an object to be pulverized is not melted and deposited.

SOLUTION: In an acceleration pipe 3, the divergence angle of the acceleration pipe from an Inlet 1 through which an object to be pulverized is thrown to the outlet 9 of the acceleration pipe is made smaller than the divergence angle of the acceleration pipe to the Inlet 1 through which an object to be pulverized is thrown. A collision member 4 is constituted of a conical shape part 12 and a circular flat part 11 and of the conical shape part 12, the tip end part is truncated at 0.65H-0.80H of the height from the bottom plane 13 of the conical shape part 12, wherein H stands for the height of the conical shape part 12.

Application Number: JP 1372997 A

Application (Filing) Date: 19970128

Priority Data: JP 1372997 19970128 A X;

Inventor(s): YOSHIDA HIDEYUKI

Assignee/Applicant/Grantee: MINOLTA CO LTD

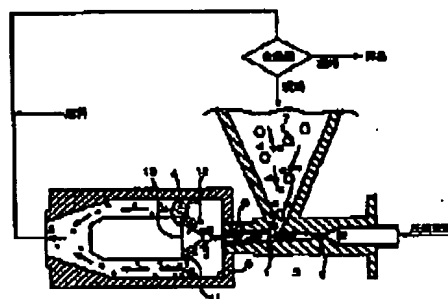
Original IPC (1-7): B02C01906; G03G009087

Other Abstracts for Family Members: CHEMABS129(09) 115611Z

Other Abstracts for This Document: CAN129(09)115611Z

Patents Citing This One (1):

→ WO2005076085A1 20050818 KAO CORP JP;
OMATSU SHINICHIROU JP;
HATTORI TOSHIHIRO JP
METHOD OF MANUFACTURING
TONER



Copyright © 2002, MicroPatent, LLC. The contents of this page are the property of MicroPatent LLC including without limitation all text, html, asp, javascript and xml. All rights herein are reserved to the owner and this page cannot be reproduced without the express permission of the owner.

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-202135

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月4日

(51) Int.Cl.⁶
B 0 2 C 19/06
G 0 3 G 9/087

識別記号

F I
B 0 2 C 19/06
G 0 3 G 9/08
B
3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-13729

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月28日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 吉田 秀幸

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

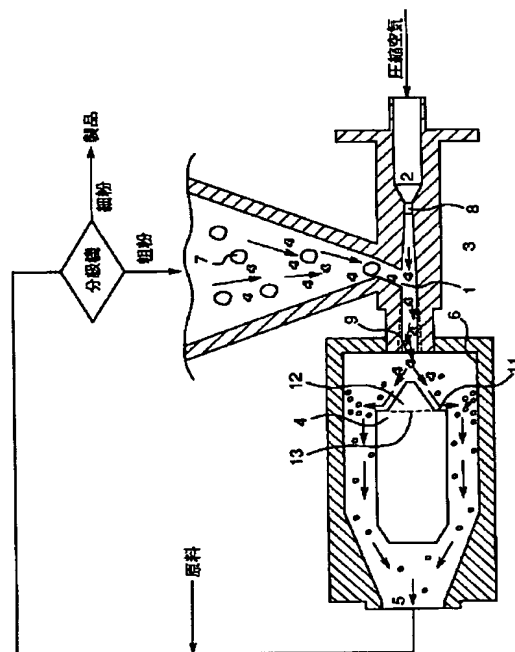
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 衝突式気流粉碎機およびこれを用いた電子写真用トナーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 被粉碎物の融着等が起こらず、粉碎処理能力および経済性に優れた衝突式気流粉碎機を提供すること。

【解決手段】 少なくとも加速管3において被粉碎物投入口1から加速管出口9までの加速管の拡がり角度が被粉碎物投入口1までの加速管の拡がり角度より小さくなっており、衝突部材4が錐体形状部12と環状平面部11とからなり、該錐体形状部は錐体形状部高さHに対して錐体形状部底面13から0.65H～0.80Hの高さで先端部が面取りされていることを特徴とする衝突式気流粉碎機。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高速気体により被粉砕物を搬送加速するための加速管と、該加速管より噴出する被粉砕物を衝突力により粉砕するための衝突部材とを具備し、該衝突部材を加速管出口に対向して粉砕室内に設けた衝突式気流粉砕機において、該加速管に被粉砕物投入口を設け、少なくとも被粉砕物投入口から加速管出口までの加速管の拡がり角度が被粉砕物投入口までの加速管の拡がり角度より小さくなっており、前記衝突部材が加速管出口から噴出する被粉砕物を偏向させる錐体形状部と、該錐体形状部の周囲に設けられている加速管軸に対して垂直な被粉砕物を粉砕するための環状平面部とからなり、該錐体形状部は錐体形状部高さHに対して錐体形状部底面から $0.65H \sim 0.80H$ の高さで先端部が面取りされていることを特徴とする衝突式気流粉砕機。

【請求項2】 少なくとも結着樹脂および着色剤を含有する混合物を熔融混練し、混練物を冷却固化し、固化物を粗粉砕して粉砕物を得、この粉砕物を衝突式気流粉砕機で微粉砕し、得られた微粉砕物から電子写真用トナーを製造する方法において、前記衝突式気流粉砕機として請求項1記載の衝突式気流粉砕機を用いることを特徴とする電子写真用トナーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はジェット気流（高压気体）を利用した衝突式気流粉砕機、およびこの衝突式気流粉砕機を用いた電子写真用トナーの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ジェット気流を利用した従来の衝突式気流粉砕機の分野では、例えば、図5に示すように衝突部材（4）の平面部（14）を加速管軸に対して垂直に配置して、これに加速流にのった被粉砕物を衝突させて粉砕していたが、反射流が発生し粉砕性能が低下するため、粉砕性能向上の観点から、衝突部材や加速管に様々な改良が加えられている。例えば、実開平1-148740号公報では図4に示すように衝突部材（4）の環状平面部（11）を加速管軸に対して垂直に配置し、その平面部に円錐形の突起（10）を設けて平面部による反射流を防止することにより、高い粉砕性能を提供しようという試みがなされている。

【0003】しかしながら、衝突部材には円錐形突起がそのまま取り付けられているため、樹脂粉末やトナー等の被粉砕物が熱可塑性を有する場合には、粉砕時における粉砕面、特に円錐形突起先端で急激なエネルギー増加に伴った発熱と温度上昇が起り、その結果円錐形突起先端で被粉砕物の融着および固着が起るという問題が生じている。

【0004】このため、特開平6-71194号公報では従来からの、加速管出口までの拡がり角度が一樣なラ

バルノズル型加速管（図4および5における加速管3'参照）を用いながら、円錐形突起材料として熱伝導率（ 20°C ）が $0.1\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以上のセラミックスを用いたり、円錐形突起先端部を円錐形突起部高さHに対して円錐形突起底面から $0.80H \sim 0.99H$ の高さで円錐斜面に対し滑らかな円弧を描く形状にして、円錐形突起先端での融着等を防止しようという提案がされているが、前者では経済性が悪化し実用性に乏しく、また後者では処理量が低下し粉砕効率が悪化するという問題が生じている。

【0005】そこで、処理量の問題に対してはラバルノズル型加速管に代えて本願出願人が特開平8-155324号で開示した（図2参照）、加速管に被粉砕物投入口（1）を設け、少なくとも被粉砕物投入口（1）から加速管出口（9）までの加速管の拡がり角度 θ_2 が、被粉砕物投入口（1）までの加速管の拡がり角度 θ_1 より小さい加速管を用いて被粉砕物を効率的に加速させ、粉砕処理能力を向上させようとする試みがなされたが、上述のごとく円錐形突起先端を円錐形突起部高さHに対して円錐形突起底面から $0.80H$ より高い高さで円錐斜面に対し滑らかな形状にしても、被粉砕物がその先端で融着するという問題が再び生じ、これら問題を完全に解決するには至っていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、被粉砕物の融着等が起らず、粉砕処理能力および経済性に優れた衝突式気流粉砕機を提供することを目的とする。

【0007】また本発明は上記衝突式気流粉砕機を用いた、効率的な電子写真用トナーの製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、高速気体により被粉砕物を搬送加速するための加速管と、該加速管より噴出する被粉砕物を衝突力により粉砕するための衝突部材とを具備し、該衝突部材を加速管出口に対向して粉砕室内に設けた衝突式気流粉砕機において、該加速管に被粉砕物投入口を設け、少なくとも被粉砕物投入口から加速管出口までの加速管の拡がり角度が被粉砕物投入口までの加速管の拡がり角度より小さくなっており、前記衝突部材が加速管出口から噴出する被粉砕物を偏向させる錐体形状部と、該錐体形状部の周囲に設けられている加速管軸に対して垂直な被粉砕物を粉砕するための環状平面部とからなり、該錐体形状部は錐体形状部高さHに対して錐体形状部底面から $0.65H \sim 0.80H$ の高さで先端部が面取りされていることを特徴とする衝突式気流粉砕機に関する。

【0009】本発明においては、衝突部材における錐体形状部を錐体形状部高さHに対して錐体形状部底面から $0.65H \sim 0.80H$ の高さで先端部が面取りされた形状にすることを特徴とし、これにより被粉砕物を効率的

に加速し粉碎処理能力を高める加速管を用いても被粉碎物の衝突・粉碎による熱の発生が先端部に集中することなく適度に分散するため、被粉碎物が熱可塑性を有する場合でも被粉碎物の錐体形状部への融着および固着を防止することができる。従って、粉碎処理能力および経済性に優れた衝突式気流粉碎機を容易に提供することが可能となり、またこの衝突式気流粉碎機を用いることにより電子写真用トナーを効率よく製造することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の衝突式気流粉碎機に用いられる衝突部材(4)は、例えば、図1で示されるように錐体形状部(12)が加速管出口(9)に対向するよう粉碎室(6)内に配置されており、錐体形状部(12)は錐体形状部高さHに対して錐体形状部底面(13)から $0.65H \sim 0.80H$ の高さで先端部が面取りされている。面取りの態様には、錐体形状部底面からの上記高さにおいて、当該底面に対して平行に先端部が切り取られている形状(図3(a)における錐体形状部付近の概略断面図参照)および錐体斜面に対し滑らかな円弧を描くように先端部が切り取られている形状(図3(b)における錐体形状部付近の概略断面図参照)が含まれるものとする。

【0011】具体的には、図3(a)および(b)で示されるように、錐体形状部底面(13)からの面取り高さhは錐体形状部高さHについて $0.65H \sim 0.80H$ で表される。好ましくは $0.7H \sim 0.8H$ である。この面取り高さhは、面取りによって形成された先端面(平面および曲面を含む)(17)での粉碎能力と、処理能力向上のために錐体形状部で被粉碎物を偏向させる能力とのバランス、および先端面での局所的な熱発生の度合いによって決定され、すなわち、 $0.80H$ より高いと先端面での粉碎能力は低下しつつも被粉碎物の偏向能力は向上し、全体として処理能力が向上するが、先端面での熱発生が顕著になり、被粉碎物の融着が起こる。一方で、 $0.65H$ より低いと、先端面での粉碎能力は向上するが被粉碎物の偏向能力は低下し、全体として処理能力はそれほど向上しない。

【0012】また、錐体形状部の頂角 α については、被粉碎物に対する偏向能力および環状平面部の最小面積確保の観点から $30^\circ \sim 90^\circ$ 、好ましくは $50^\circ \sim 70^\circ$ が望ましい。環状平面部(11)の面積Tについては、加速管出口の開口断面積Aeを用いて表した場合、 $2Ae$ 以上、好ましくは $4Ae \sim 10Ae$ であることが望ましい。 $2Ae$ 未満であると所望の粉碎能力を提供できない。

【0013】錐体形状部と環状平面部は、被粉碎物の流れの対称性を考慮して、それぞれ円錐形状と円環形状を有することが好ましいが、その他の形状、例えば、多角錐形状とそれに対応した形状でも本発明による同様の効果を得られる。

【0014】錐体形状部材料としては、従来から衝突部材材料として用いられているいかなる材料も使用することができ、例えば、アルミナ(Al_2O_3)に代表されるセラミックや鉄鋼材料等が挙げられる。

【0015】本発明の衝突式気流粉碎機に用いられる加速管としては、処理能力のさらなる向上を目的として、被粉碎物投入口より加速管出口までの加速管拡がり角度を被粉碎物投入口までの加速管の拡がり角度より小さくした加速管を用いる。これにより、被粉碎物投入口での気流の速度が加速管出口に向かって極端に減速することがなくなり、衝突時の被粉碎物の持つ運動エネルギーを従来の衝突式気流粉碎機より高めることができ、そのためより大きな粉碎能力を付与することが可能となり、上記本発明の衝突部材とを組み合わせることにより被粉碎物の融着等の不都合が生じず、処理能力に優れた粉碎機を提供できる。以下、本発明の衝突式気流粉碎機に用いられる加速管を図1および図2の概略断面図を用いて説明する。

【0016】圧縮空気供給ノズル(2)から高速気流が供給される。高速気流はスロート部(8)(断面At)を通過し加速管(3)に供給される。本発明の加速管(3)は図2に示すごとく拡がり角 θ_1 を有する被粉碎物投入口(1)までの加速管部(ノズル部)(15)と拡がり角 θ_2 が $0 \leq \theta_2 < \theta_1$ を満たす被粉碎物投入口(1)から加速管出口までの加速管部(ノズル部)(16)から構成される。被粉碎物(7)は投入口(1)よりノズル部(16)に供給される。供給された被粉碎物は、ノズル部(16)中を加速されて加速管出口(9)から吐出され、衝突部材(4)に衝突する。

【0017】投入口(1)が設けられる位置は、被粉碎物に最大の運動エネルギーを与えるようにノズル中の気流の速度が最大となる位置と等しい。この気流の速度が最大となる位置は、ノズル前後の圧力比とノズルのスロート部断面積に対する任意位置でのノズル部断面積の大きさによって決定される。本発明において「投入口」の位置は、上流側bの位置として定める。また「加速管出口まで」とは投入口から、粉碎室(6)に達するノズル先端部分までの位置をいい、その長さは、被粉碎物が気流中に一様に分散する為に必要な長さ、管との摩擦による減速度合のバランスから、最も粉碎性が高くなるように決定される。

【0018】拡がり角 θ_1 、 θ_2 のノズル部の断面形状は、すべての方向に一樣な速度場を実現するため好ましくは円形であるが、被粉碎物投入口(1)での流速が出口(9)までの間に極端に減速されない限り、楕円等の形状であってもよい。ここで投入口(1)から出口(9)までの間に流速が極端に減速されないとは、管との摩擦等による不可避的な減速を意味するのではなく、ノズルの形状による極端な圧力損失による減速を意味する。

【0019】ノズル部(15)の拡がり角 θ_1 は、圧縮空気が断熱膨張して加速する際にできるだけ効率良く加速される観点から $4^\circ \sim 8^\circ$ 、好ましくは $5^\circ \sim 7^\circ$ である。ノズル部(16)の拡がり角 θ_2 は、上記の θ_1 に対して $0 \leq \theta_2 < \theta_1$ を満足すれば良く、好ましくは 0° である。

【0020】このような加速管と上記した錐体形状部を有する衝突部材から構成される本発明の衝突式気流粉碎機を、従来からの分級機と組み合わせることにより所望の粒径を有する粉碎粒子を効率よく得ることができる。図1に本発明の粉碎機を使用した粉碎工程と分級機を使用した分級工程を組み合わせた粉碎装置のフローチャート図を合わせて示す。

【0021】粉碎室出口(5)からでた粉碎粒子は分級機に送られ所望の粒径範囲内にある粒子を製品として取り出し、粗粉碎粒子はさらに粉碎機に戻され、さらに粉碎、分級の工程が繰り返される。

【0022】本発明の粉碎機は粉碎能力に優れているので、所望の粒径に粉碎するまでの繰り返し粉碎回数を減らすことができ、そのことはさらに粉碎物の処理能力向上につながる。

【0023】本発明の衝突式気流粉碎機は、少なくとも結着樹脂および着色剤を含有する混合物を熔融混練し、混練物を冷却固化し、固化物を従来からの粉碎機により粗粉碎(または中粉碎)して得られた粒径 $10 \sim 2000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の粉碎物をさらに微粉碎する工程において使用することが特に有用である。

【0024】本発明は結着樹脂が熱可塑性樹脂、特に融点の低い樹脂である場合において特に有用であるが、これに制限されるものではなく、従来からトナーに用いられているいかなる結着樹脂も使用可能であり、例えば、スチレン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂等、好ましくはポリエステル系樹脂を使用することができる。

【0025】着色剤としては特に限定されるものではなく、従来電子写真で使用されてきた着色剤を用いることができる、以下のものが例示できる。まず、着色剤として黒色顔料は、カーボン・ブラック、酸化銅、二酸化マンガ、アニリンブラック、活性炭、フェライト、マグネタイトなどを使用することができる。黄色顔料としては、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルスイエロー、ナフトールイエローS、バンザーイエローG、バンザーイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレヘーキなどを使用することができる。

【0026】また、赤色顔料としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリ

アントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダスレンブリリアントオレンジGK、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウオッチングレッド、レーキレッドC、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B、パーマネントオレンジGTR、バルカンファストオレンジGG、パーマネントレッドF4RH、パーマネントカーミンFBなどを使用することができる。また、青色顔料としては、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルーなどを使用することができる。なお、これらの着色剤の量はトナー結着樹脂100重量部に対して1~20重量部、好ましくは3~15重量部になるようにする。

【0027】本発明の粉碎機を用いて製造することのできる電子写真用トナーには、トナーに従来から用いられているその他所望の添加剤、例えば、荷電制御剤、オフセット防止剤、流動化剤、離型剤、クリーニング剤等を適宜配合することもできる。

【0028】荷電制御剤としては、従来の乾式現像剤で一般に使用されているものを使用することができ、正荷電制御剤としては、例えば、アジン化合物のニグロシン系染料のボントロンO3、第四級アンモニウム塩のボントロンP-51が挙げられ、負荷電制御剤としては、例えば、含金アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84ならびにフェノール系縮合物のE-89が挙げられる。なお、これらの量はトナー結着樹脂100重量部に対して0.1~10重量部、好ましくは0.5~5.0重量部になるようにする。

【0029】オフセット防止剤としてはポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、酸化型ポリエチレンワックス、酸化型ポリプロピレンワックス、カルナバワックス、サゾールワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、ホホバ油ワックス、蜜ろうワックス、などを使用できる。オフセット防止剤の添加量は、結着樹脂100重量部に対して1~7重量部、好ましくは2~5重量部になるようにする。その量が1重量部より少ないとオフセット防止の効果が不十分になり、7重量部より多いとトナーの流動性が悪くなる。

【0030】流動化剤を用いる場合には、シリカ微粒子、二酸化チタン微粒子、アルミナ微粒子、フッ化マグネシウム微粒子、炭化ケイ素微粒子、炭化ホウ素微粒子、炭化チタン微粒子、炭化ジルコニウム微粒子、窒化ホウ素微粒子、窒化チタン微粒子、窒化ジルコニウム微粒子、マグネタイト微粒子、二硫化モリブデン微粒子、ステアリン酸アルミニウム微粒子、ステアリン酸マグネシウム微粒子、ステアリン酸亜鉛微粒子等を使用することができる。なお、これらの微粒子は、シランカップリ

ング剤、チタンカップリング剤、高級脂肪酸、シリコンオイル等で疎水化処理して用いることが望ましい。流動化剤の量は、トナー100重量部に対して0.05～5重量部、好ましくは0.1～3重量部用いることが望ましい。本発明の衝突式気流粉碎機およびこれを用いた

電子写真用トナーの製造方法を以下の実施例でさらに詳しく説明する。

【0031】

【実施例】

ポリエステル樹脂Aの合成

モル比

・ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(PO)	3
・ポリオキシエチレン(2,0)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(EO)	7
・テレフタル酸(TPA)	9

5リットルの4つ口フラスコに還流冷却器、水分離装置、窒素ガス導入管、攪拌装置、温度計を付し、マントルヒーターに設置した。このフラスコに上記材料を各々のモル比に相当するだけ仕込み、フラスコ内に窒素ガスを導入しながら、加熱、攪拌して反応させた。酸価を測

定しながら反応の進行を追跡し、所定の酸価に達した時点で反応を終了し、ポリエステル樹脂Aを得た。この樹脂はTg=65℃、Mn=4700、Mw/Mn=3、軟化点=100℃であった。

【0032】

顔料マスターバッチの作成

重量比

・ポリエステル樹脂A(Tg=65℃、Mn=4700、Mw/Mn=3、軟化点=100℃)	7
・シアン顔料(C.I.ピグメントブルー-15-3：東洋インキ製造社製)	3

上記材料を各々の重量比になるように加圧ニーダーに仕込み、熱と圧を加えながら、当該顔料が十分分散されるように混練した。混練物を冷却後、フェザーミルで粉碎

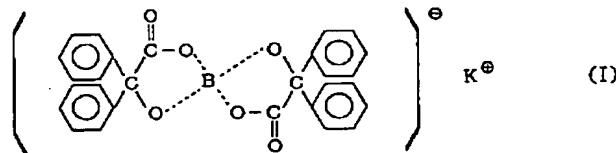
し、顔料マスターバッチを得た。

【0033】

被粉碎粒子Aの製造

・ポリエステル樹脂A(Tg=65℃、Mn=4700、Mw/Mn=3、軟化点=100℃)	80重量部
・顔料マスターバッチ	20重量部
・荷電制御剤(下記一般式(I))	2重量部

【化1】



・微粉(粉碎時、分級時に発生する微粉)	20重量部
・疎水性シリカ(ヘキスト社製；H-2000、BET=150m ² /g、MW=55%)	0.2重量%

微粉、シリカ以外の上記材料をヘンシェルミキサーの中に入れ、樹脂と各材料が均一に混合されるよう、十分に冷却しながら1分間混合した(第1混合)。この間のヘンシェルミキサー中の材料温度は50℃未満(Tg-15℃)であった。さらに微粉および、上記混合物総重量に対して0.2重量%の疎水性シリカを添加し、十分に冷却しながら、再度8分間混合した(第2混合)。尚、この間のヘンシェルミキサー中の材料温度は50℃未満

(Tg-15℃)であった。

【0034】その混合物を2軸系混練押出機に投入して均一に混練し、排出される混練物を十分に冷却固化した後、固化物をハンマーミルで粗粉碎し、平均粒径2mmの粗粉碎粒子を得た。得られた粗粉碎粒子を機械式衝撃粉碎機で粉碎し、平均粒径15μmの被粉碎粒子Aを得た。

【0035】

被粉碎粒子Bの製造

・ポリエステル樹脂A(Tg=65℃、Mn=4700、Mw/Mn=3、軟化点=100℃)	100重量部
・荷電制御剤(前記一般式(I))	2重量部
・カーボンブラック(三菱化学工業社製；MA#8)	7重量部
・微粉(粉碎時、分級時に発生する微粉)	20重量部

・疎水性シリカ（日本アエロジル社製；R-972、BET=100m²/g、MW=35%）0.2重量%

ポリエステル樹脂Aと荷電制御剤をヘンシェルミキサーの中に入れ、荷電制御剤が均一に分散されるよう、十分に冷却しながら1分間混合した（第1混合）。この間のヘンシェルミキサー中の材料温度は50℃未満（T_g-15℃）であった。次にカーボンブラック7重量部、微粉20重量部および、上記混合物総重量に対して0.2重量%の疎水性シリカを添加し、十分に冷却しながら、再度8分間混合した（第2混合）。尚、この間のヘンシ

被粉碎粒子Cの製造

・熱可塑性スチレン-アクリル樹脂（T _g =64℃）	100重量部
・荷電制御剤（オリエント化学工業社製；ポントロンS-34）	2重量部
・カルナバワックス（加藤洋行社製）	3.5重量部
・カーボンブラック（三菱化学工業社製；MA#8）	7重量部
・微粉（粉碎時、分級時に発生する微粉）	20重量部

熱可塑性スチレン-アクリル樹脂、荷電制御剤およびワックスをヘンシェルミキサーの中に入れ、荷電制御剤が均一に分散されるよう、十分に冷却しながら1分間混合した（第1混合）。この間のヘンシェルミキサー中の材料温度は49℃未満（T_g-15℃）であった。次にカーボンブラック7重量部、および微粉20重量部を添加し、十分に冷却しながら、再度8分間混合した（第2混合）。尚、この間のヘンシェルミキサー中の材料温度は49℃未満（T_g-15℃）であった。

【0038】その混合物を2軸系混練押出機に投入して均一に混練し、排出される混練物を十分に冷却固化した後、固化物をハンマーミルで粗粉碎し、平均粒径2mmの粗粉碎粒子を得た。得られた粗粉碎粒子を機械式衝撃粉碎機で粉碎し、平均粒径12μmの被粉碎粒子Cを得た。

【0039】実施例1

被粉碎粒子Aをさらに粉碎するに際して図1に示す本発明の衝突式気流粉碎機を用いた。この時、加速管ノズルとしては図2に示す形態の $\theta_1=6^\circ$ 、 $\theta_2=0^\circ$ の粉碎能力の高い加速管ノズルを使用した。加速管の具体的寸法はA_t=φ12.5mm、A_e=φ23.7mmであった。被粉碎物投入口の位置はスロート部から96mm下流側であり、投入口面積は380mm²であった。なお、A_tはスロート部断面積、A_eは加速管出口開口断面積を示す。また、衝突部材としては図3(a)に示す形態のものを使用した。衝突部材の具体的寸法は図3においてD=φ90mm、h=36mm（0.7H）、α=60°であり、錐体形状部材料はアルミナであった。

【0040】そして、粉碎圧6.5Kg/cm²Gにおいて分級条件を調整しながら処理を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は88Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。この後、上記粉碎粒子から粒径5μm以下の微粉を強制渦式分級機で取り除き、0.3重量%の疎水性シリカ（ヘキスト

ェルミキサー中の材料温度は50℃未満（T_g-15℃）であった。

【0036】その混合物を2軸系混練押出機に投入して均一に混練し、排出される混練物を十分に冷却固化した後、固化物をハンマーミルで粗粉碎し、平均粒径2mmの被粉碎粒子Bを得た。

【0037】

社製；H-2000、BET=150m²/g、MW=55%）で表面処理した後、さらに0.2重量%の疎水性チタン（日本アエロジル社製；T-805、BET=35m²/g、MW=55%）で表面処理して平均粒径8.5μmの製品トナーAを得た。

【0041】なお、最大可能処理量は具体的には以下のごとく測定した。例えば、実施例1の場合であれば、分級条件が一定であれば処理量を増すごとに粉碎物の粒径が粗くなるので所定の粒径にするためには分級条件を小径側にシフトする必要がある。このようにして分級条件を最も小径側にシフトさせた時に粉碎機内に粉のつまりがなく所定の粒径が得られる処理量が最大可能処理量となる。

【0042】実施例2

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は98Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5μmの製品トナーBを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=41mm（0.8H）、α=60°

【0043】実施例3

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は84Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5μmの製品トナーCを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=34mm（0.65H）、α=30°

【0044】実施例4

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得

た。このときの最大可能処理量は100Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーDを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=41mm(0.8H)、 $\alpha=30^\circ$

【0045】実施例5

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は85Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーEを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=19.5mm(0.65H)、 $\alpha=90^\circ$

【0046】実施例6

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は94Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーFを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=24mm(0.8H)、 $\alpha=90^\circ$

【0047】実施例7

被粉砕粒子Bを用いたこと、および図3(b)に示す形態の衝突部材を用い、さらに形状を以下のように変更したこと以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は66Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、上記粉砕粒子から粒径5 μ m以下の微粉を強制渦式分級機で取り除き、0.5重量%の疎水性シリカ(日本アエロジル社製；R-972、BET=100m²/g、Mw=35%)で表面処理して平均粒径8.5 μ mの製品トナーGを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=36mm(0.7H)、 $\alpha=60^\circ$

【0048】実施例8

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例7と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は72Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例7と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーHを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=41mm(0.8H)、 $\alpha=60^\circ$

【0049】実施例9

被粉砕粒子Cを用いたこと、および衝突部材の形状を以下のように変更したこと以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は90Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、上記粉砕粒子から粒径5 μ m以下の微粉を強制渦式分級機で取り除き、0.3重量%の疎水性シリカ(ヘキスト社製；H-2000、BET=150m²/g、Mw=55%)で表面処理して平均粒径8.5 μ mの製品トナーIを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=36mm(0.7H)、 $\alpha=60^\circ$

【0050】実施例10

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例9と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は98Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例9と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーJを得た。

衝突部材：D=φ90mm、h=41mm(0.8H)、 $\alpha=60^\circ$

【0051】比較例1

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。さらに実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーを得た。このときの最大可能処理量は82Kg/hであった。衝突部材表面上で熱融着は発生せず、また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかったが、処理量が少なかった。

衝突部材：D=φ90mm、h=33mm(0.6H)、 $\alpha=60^\circ$

【0052】比較例2

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。このときの最大可能処理量は100Kg/hであったが、衝突部材表面上で熱融着が発生した。また、粉砕物中には熱溶融物が存在した。このため、トナーの製品化は断念した。

衝突部材：D=φ90mm、h=44mm(0.85H)、 $\alpha=60^\circ$

【0053】比較例3

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例7と同様の操作を行い、平均粒径8 μ mの粉砕粒子を得た。さらに、実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5 μ mの製品トナーを得た。このときの最大可能処理量は61Kg/hであった。衝突部材表面上で熱融着は発生せず、また、粉砕物中には熱溶融物の存在もなかったが、処理量が少なかった。

衝突部材：D=φ90mm、h=33mm(0.6H)、 $\alpha=60^\circ$

【0054】比較例4

衝突部材の形状を以下のように変更した以外は、実施例9と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。さらに、実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5μmの製品トナーを得た。このときの最大可能処理量は85Kg/hであった。衝突部材表面上で熱融着は発生せず、また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかったが、処理量が少なかった。

衝突部材：D=φ90mm、h=33mm(0.6H)、 $\alpha=60^\circ$

【0055】従来例1

衝突部材として面取りしていない円錐形突起を有する衝突部材を用い、その具体的寸法としては図3におけるD、h、Hおよび α を用いて以下のように表される以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は104Kg/hであったが、衝突部材表面上で熱融着が発生した。また、粉碎物中には熱溶融物が存在した。このため、トナーの製品化は断念した。

衝突部材：D=φ90mm、h=52mm(1.0H)、 $\alpha=60^\circ$

【0056】従来例2

衝突部材として面取りしていない円錐形突起を有する衝突部材を用い、その具体的寸法としては図3におけるD、h、Hおよび α を用いて以下のように表されること、および加速管ノズル形状を以下のように変更したこと以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は83Kg/hであったが、衝突部材表面上で熱融着が発生した。また、粉碎物中には熱溶融物が存在した。さらには、処理量も少なかったため、トナーの製品化は断念した。

衝突部材：D=φ90mm、h=52mm(1.0H)、 $\alpha=60^\circ$

加速管ノズル： $\theta_1=\theta_2=6^\circ$ 、At=φ12.5mm、Ae=φ36.9mm

【0057】従来例3

図3(b)に示す形態の衝突部材を用い、さらにその形状および加速管ノズルの形状を以下のように変更した以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は72Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。その後、再び実施例1と同様の処理を行い平均粒径8.5μmの製品トナーを得たが、処理量が少なく本発明の効果は得られなかった。

衝突部材：D=φ90mm、h=41mm(0.8H)、 $\alpha=60^\circ$

加速管ノズル： $\theta_1=\theta_2=6^\circ$ 、At=φ12.5mm、Ae=φ36.9mm

【0058】従来例4

被粉碎粒子Aを用いたこと、および衝突部材として錐体形状部を有しない図5に示す平面部を有する衝突部材を用いたこと以外は、実施例1と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は80Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。

【0059】従来例5

被粉碎粒子Bを用いたこと、および衝突部材として錐体形状部を有しない図5に示す平面部を有する衝突部材を用いたこと以外は、実施例7と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は60Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。

【0060】従来例6

被粉碎粒子Cを用いたこと、および衝突部材として錐体形状部を有しない図5に示す平面部を有する衝突部材を用いたこと以外は、実施例9と同様の操作を行い、平均粒径8μmの粉碎粒子を得た。このときの最大可能処理量は83Kg/hであり、衝突部材表面上で熱融着は発生しなかった。また、粉碎物中には熱溶融物の存在もなかった。

【0061】従来例4～6で示す処理量は、本発明以前の従来技術における最良の組み合わせによるものである(熱溶融物が発生せず、従来技術の中では粉碎処理量が高い)。従って、処理量比は、被粉碎粒子の種類によって従来例4～6の処理量を基準にして、すなわち被粉碎粒子Aを用いた場合は従来例4の最大可能処理量を、Bを用いた場合は従来例5の最大可能処理量を、Cを用いた場合は従来例6の最大可能処理量を基準にして算出し、一定値(1.05)に達しない場合は本発明の効果が得られていないものとして「処理量に問題あり」と評価した。以下の表1にそれぞれのトナーの製造条件ならびに処理量比および融着の評価結果をまとめて示す。なお、処理量比については1.05以上を「○」、1.05未満を「×」として、その括弧内に算出値を示し、融着については発生しなかった場合は「○」、発生した場合は「×」と示した。

【0062】

【表1】

	被粉碎 粒子 (粒径)	最大可 能処理 量 (Kg/h)	加速管 ノズル の θ (°)	加速管 ノズル の φ (°)	錐体形 状部 の 形状 (図3)	h(mm)	α (°)	処理量 比*	融着
実施例1	A (15μm)	88	6	0	a	36 (0.7H)	60	○ (1.10)	○
実施例2	A (15μm)	98	6	0	a	41 (0.8H)	60	○ (1.23)	○
実施例3	A (15μm)	84	6	0	a	34 (0.65H)	30	○ (1.05)	○
実施例4	A (15μm)	100	6	0	a	41 (0.8H)	30	○ (1.25)	○
実施例5	A (15μm)	85	6	0	a	19.5 (0.65H)	90	○ (1.06)	○
実施例6	A (15μm)	94	6	0	a	24 (0.8H)	90	○ (1.18)	○
実施例7	B (2mm)	66	6	0	b	36 (0.7H)	60	○ (1.10)	○
実施例8	B (2mm)	72	6	0	b	41 (0.8H)	60	○ (1.20)	○
実施例9	C (12μm)	90	6	0	a	36 (0.7H)	60	○ (1.08)	○
実施例10	C (12μm)	98	6	0	a	41 (0.8H)	60	○ (1.18)	○
比較例1	A (15μm)	82	6	0	a	33 (0.6H)	60	× (1.03)	○
比較例2	A (15μm)	100	6	0	a	44 (0.85H)	60	○ (1.25)	×
比較例3	B (2mm)	61	6	0	b	33 (0.6H)	60	× (1.02)	○
比較例4	C (12μm)	85	6	0	a	33 (0.6H)	60	× (1.02)	○
従来例1	A (15μm)	104	6	0	円錐	52 (1.0H)	60	○ (1.30)	×
従来例2	A (15μm)	83	6	6	円錐	52 (1.0H)	60	× (1.04)	×
従来例3	A (15μm)	72	6	6	b	41 (0.8H)	60	× (0.90)	○
従来例4	A (15μm)	80	6	0	平板	—	—	— (1.00)	○
従来例5	B (2mm)	60	6	0	平板	—	—	— (1.00)	○
従来例6	C (12μm)	83	6	0	平板	—	—	— (1.00)	○

* 処理量比 = $\frac{\text{最大可能処理量}}{\text{従来例4,5または6の最大可能処理量}}$

【0063】さらに、面取り高さ(h)と処理量比との関係を、「融着」および「処理量」の問題を含めて図6のグラフに表した。この結果から、面取り範囲が0.65H~0.8Hであれば、面取りの種類に依存せず、一定の処理量比を確保しながら融着を回避できることが明らかになった。

【0064】

【発明の効果】本発明により、被粉碎物を効率的に加速し粉碎処理能力を高める加速管を用いても被粉碎物の融着等が起こらず、かつ、粉碎処理能力および経済性に優れた衝突式気流粉碎機を提供することができ、またこの粉碎機を用いることにより電子写真用トナーを効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の衝突式気流粉碎機の概略断面図および本発明の衝突式気流粉碎機と分級機を組み合わせたフローチャート図である。

【図2】 本発明の衝突式気流粉碎機で用いられる加速管の概略断面図である。

【図3】 (a)は錐体形状部底面と平行に面取りされた、本発明において用いられる衝突部材における錐体形状部の一例の概略断面図であり、(b)は錐体斜面に対して滑らかな円弧を描くように面取りされた、本発明において用いられる衝突部材における錐体形状部の一例の概略断面図である。

【図4】 従来の衝突式気流粉碎機の概略断面図および従来の衝突式気流粉碎機と分級機を組み合わせたフローチャート図である。

【図5】 従来の衝突式気流粉碎機の概略断面図および従来の衝突式気流粉碎機と分級機を組み合わせたフローチャート図である。

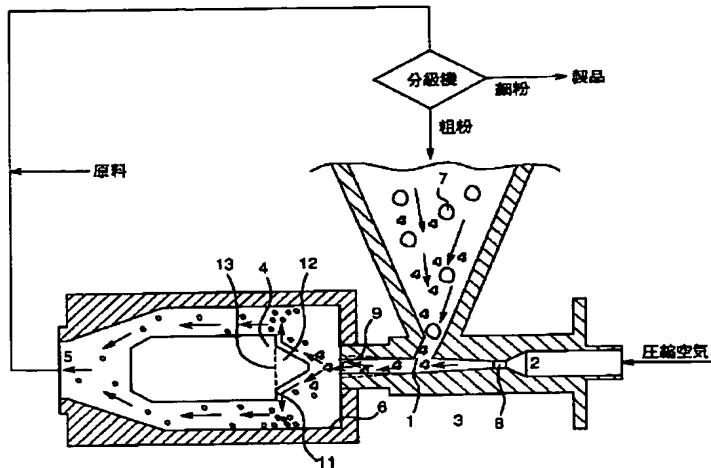
【図6】 面取り高さと処理量比との関係を表すグラフである。

【符号の説明】

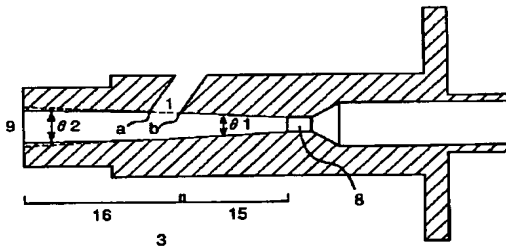
1: 被粉碎物投入口、2: 圧縮空気供給ノズル、3: 加速管、3': ラバーノズル型加速管、4: 衝突部材、5: 粉碎室出口、6: 粉碎室、7: 被粉碎物、8: スロート部、9: 加速管出口、10: 円錐形突起、11: 環

状平面部、12: 錐体形状部、13: 錐体形状部底面、14: 平面部、15: 被粉碎物投入口から加速管出口までの加速管ノズル部、16: 被粉碎物投入口までの加速管ノズル部、17: 先端面

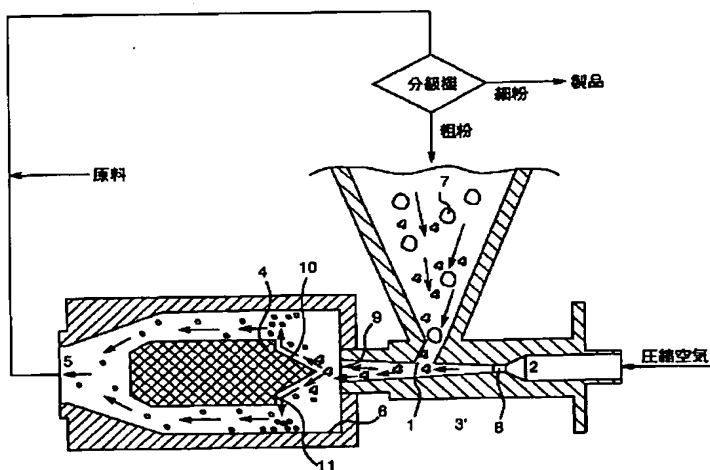
【図1】



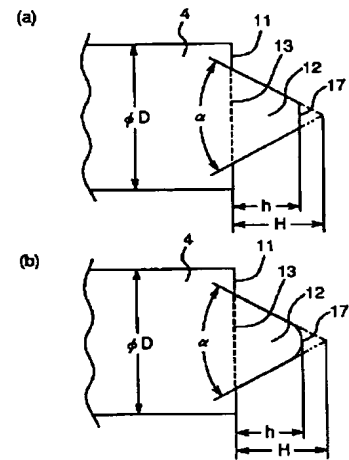
【図2】



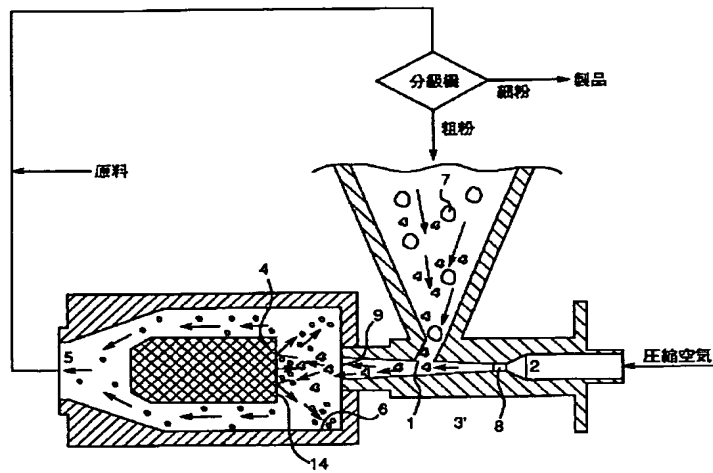
【図4】



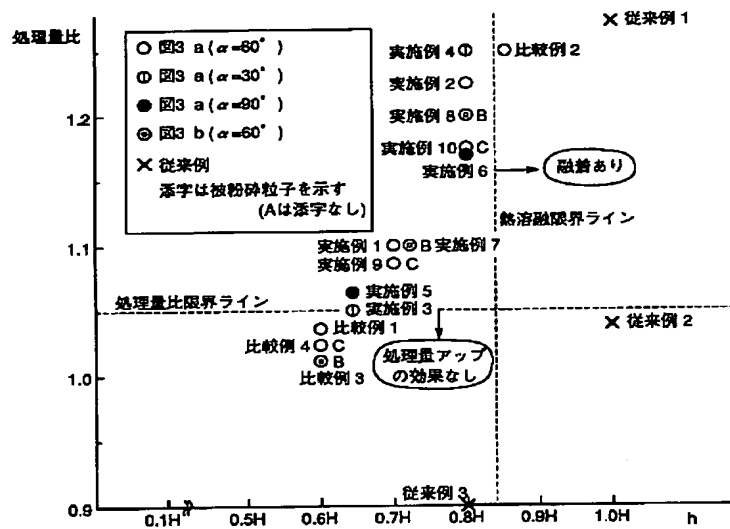
【図3】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.